

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-050913

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

H01M 8/12

(21)Application number : 06-206053

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 08.08.1994

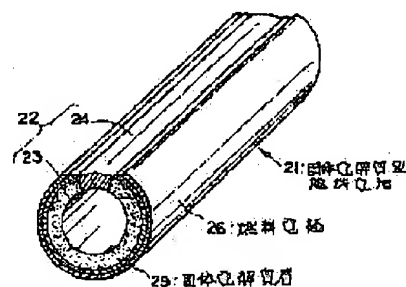
(72)Inventor : IWAZAWA TSUTOMU  
ONO MIKIYUKI  
NAGATA MASAKATSU  
YAMAOKA SATORU

## (54) SOLID ELECTROLYTIC TYPE FUEL CELL AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form an interconnector in a part of an air electrode concurrently acting as a support tube, and let the air electrode and the inter connector be simultaneously molded.

CONSTITUTION: The fuel cell 21 is in a structure where an inter connector 24 in a circular arc shape in cross section is formed in a definite width section in the longer direction of an air electrode in a cylindrical shape in such a way as to form a part of a cylindrical body so as to be formed into a support tube 22, and a solid electrolyte layer 25 and a fuel cell are formed around the outer circumference of the support tube 22. Besides, as for the support tube 22, a slurry of air electrode material and a slurry of interconnector material are simultaneously extruded into a filament so as to be formed into the cylindrical body which has a band made of the interconnector material squeezed in the longer direction of the cylindrical air electrode material, and it is then integrally sintered so as to be manufactured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-50913

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/12

識別記号

庁内整理番号

9444-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-206053

(22) 出願日 平成6年(1994)8月8日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 岩澤 力

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社フジクラ内

(72) 発明者 小野 幹幸

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社フジクラ内

(72) 発明者 永田 雅克

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会社フジクラ内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

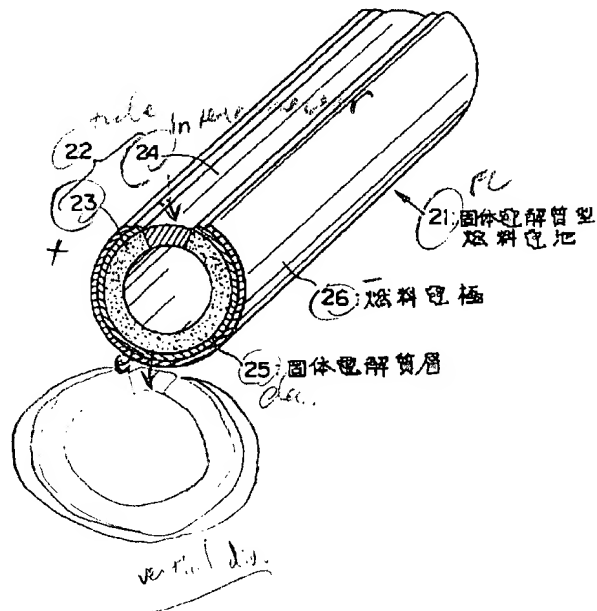
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体電解質型燃料電池とその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 支持管を兼ねる空気電極の一部にインターコネクタを形成する。空気電極とインターコネクタとを同時成形する。

【構成】 燃料電池21は、円筒形の空気電極23の長手方向に連続する一定幅部分に、断面円弧状のインターコネクタ24を、円筒体の一部を構成するように形成して支持管22とし、この支持管22の外周に固体電解質層25と、燃料電極26とを形成した構造となっている。また、前記支持管22は、空気電極材料のスラリーと、インターコネクタ材料のスラリーとを、同時に押出し成形して、円筒形の空気電極材料の長手方向にインターコネクタ材料の帯を割り込ませた円筒体を形成し、これを一体に焼結して製造する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形に形成された空気電極を支持管とし、この支持管の外側に固体電解質層と燃料電極とが形成された固体電解質型燃料電池において、前記円筒形の支持管は、その長手方向に連続する一定幅部分に、前記空気電極の代わりに断面円弧状のインターコネクタが、円筒体の一部を構成するように帯状に形成されていることを特徴とする固体電解質型燃料電池。

【請求項2】 空気電極材料の粉粒体に樹脂粒等の気孔形成物質を混練するとともに流動性を持たせたスラリーと、インターコネクタ材料の粉粒体に流動性を持たせたスラリーとを、同時に押出し成形して、円筒形の空気電極材料の長手方向にインターコネクタ材料の帯を割り込ませた形状の円筒体を形成し、この円筒体を一体に焼結して支持管とし、この支持管の外側に固体電解質層を形成し、更に外側に燃料電極を形成することを特徴とする固体電解質型燃料電池の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、円筒形に形成された空気電極を支持管として、その外周に固体電解質層と燃料電極を形成した固体電解質型燃料電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の固体電解質型燃料電池1は、例えば、図3および図4に示すように、多孔質のカルシア安定化ジルコニア(CSZ)を円筒形に形成した支持管2の外周に、ペロブスカイト型ランタン系酸化物からなる空気電極3を形成し、この空気電極3の外周に、酸素イオン透過性のあるイットリア安定化ジルコニア(YSZ)などからなる固体電解質層4を形成し、さらに、固体電解質層4の外周に、ニッケルなどを主体とする燃料電極5を形成するとともに、前記固体電解質層4および燃料電極5を部分的に形成せずに露出させた空気電極3の部分に、この空気電極3と接触するようにインターコネクタ6を形成するのが一般的である。そして、この円筒形に形成された固体電解質型燃料電池1においては、前記空気電極3と燃料電極5とにそれぞれ臨ませて流される空気と燃料ガスとを固体電解質層4を介して電気化学的に反応させることにより起電力を得ている。

【0003】この従来の円筒形の固体電解質型燃料電池1においては、十分な強度を持たせるためにカルシア安定化ジルコニア(CSZ)製の支持管2を用いているが、この支持管2は強度部材であって起電力を得るためのものではないため、なるべく薄く形成して軽量化を図る必要があった。

【0004】図5および図6は、剛性を高めた円筒形の空気電極に支持管を兼ねさせた固体電解質型燃料電池11を示すもので、多孔質で円筒形の空気電極13を厚く形成することによって剛性を高め、この円筒形の空気電

2

極13の外周に固体電解質層14を形成し、更に固体電解質層14の外側に燃料電極15を形成するとともに、前記固体電解質層14および燃料電極15を部分的に形成せずに空気電極13の外周面を所定幅に露出させ、この露出させた部分に、インターコネクタ16が空気電極15と接触させて形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】したがって、この従来の固体電解質型燃料電池11は、カルシア安定化ジルコニア(CSZ)製の支持管が不要となった分だけ軽量化を図ることができる。しかし、その製造方法は、従来の専用の支持管を用いている燃料電池の場合と同様で、多孔質の空気電極13と、この空気電極13より高温でなければ焼結しないインターコネクタ16と、インターコネクタ16より低温で焼結する固体電解質層14と、薄膜状に形成する燃料電極15との各層は、それぞれの焼結温度、焼成時間等の焼成条件および熱膨張率等が異なるため、同時に焼成することができず、したがって一層ずつ形成し、かつ焼成して、下層側から順に形成する必要があった。そのため、各層の形成と焼成とのプロセスを繰り返す行うため、支持管となる多孔質の空気電極13の気孔率が低下し、また各層を焼成する際に空気電極13の支持管に熱衝撃が繰り返し加わり、特に、焼結性の悪いインターコネクタを高温で焼成する際の急激な温度上昇による熱衝撃が大きな負担となり、焼成時における支持管の破損や、支持管の強度低下を招く虞があった。

【0006】この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、固体電解質型燃料電池の小型軽量化を図るとともに、製造工程数を削減し、かつ支持管の強度低下を防止することのできる固体電解質型燃料電池とその製造方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためこの発明においては、円筒形に形成された空気電極を支持管とし、この支持管の外側に固体電解質層と燃料電極とが形成された固体電解質型燃料電池において、前記円筒形の支持管は、その長手方向に連続する一定幅部分に、前記空気電極の代わりに断面円弧状のインターコネクタが、円筒体の一部を構成するように帯状に形成されていることを特徴としている。

【0008】また、この発明の固体電解質型燃料電池の製造方法においては、空気電極材料の粉粒体に樹脂粒等の気孔形成物質を混練し、流動性を持たせたスラリーと、インターコネクタ材料の粉粒体に流動性を持たせたスラリーとを、同時に押出し成形して、円筒形の空気電極材料の長手方向にインターコネクタ材料の帯を割り込ませた形状の円筒体を形成し、この円筒体を一体に焼結して支持管とし、この支持管の外側に固体電解質層を形成し、更に外側に燃料電極を形成することを特徴として

いる。

【0009】

【作用】上記のように構成することによってこの発明の固体電解質型燃料電池は、空気電極が支持管を兼ねるため、専用の支持管が不要となった分だけ軽量化が図れるとともに、インターコネクタが、円筒形の支持管の一部として空気電極と一体に形成されるため、従来に比べてインターコネクタを積層形成しない分だけ単セル径が細くなって小型化が可能となる。

【0010】また、この発明の製造方法によれば、押出し成形によつて空気電極とインターコネクタとが1工程で形成できるとともに、この空気電極とインターコネクタとを同時に焼成でき、製造工程が削減される。また空気電極とインターコネクタとを同時に焼成するため、空気電極に大きな熱衝撃が加わるインターコネクタを焼成工程が無くなり、支持管を兼ねている空気電極の強度低下が防止される。

【0011】

【実施例】以下、この発明の実施例を図1および図2に基づいて説明する。

【0012】図1および図2はこの発明の固体電解質型燃料電池の一実施例を示すもので、この固体電解質型燃料電池21は、断面ほぼC字形の空気電極23と、このほぼC字形断面の両端間を円弧状に結ぶインターコネクタ24とによって円筒形に形成された支持管22と、この円筒形の支持管22の外周のうち、前記インターコネクタ24の表面を除く部分を覆うように形成された固体電解質層25と、更に固体電解質層25の外周を、前記インターコネクタ24と被接触状態に覆うように形成された膜状の燃料電極26とで構成されている。

【0013】前記支持管22は、多孔質の空気電極23と緻密な組織のインターコネクタ24とを一体に成形し、これを一体焼成したもので、その製造工程を説明すると、空気電極材料であるペロブスカイト型ランタン系酸化物の粉粒体に、気孔形成部材である樹脂粒とバインダとを混練して流動性を持たせたスリップと、ニッケル粉末にバインダを加えて混練し、流動性を持たせたスリップとの2種類のスリップを、押出し成形機によって同時に押出し成形して、円筒形の一部をスリット状に切欠いた断面C型の空気電極23と、この空気電極23の前記切り欠かれた部分を埋めるように、断面円弧状に設けられたインターコネクタ24とで、支持管22が円筒状に形成され、これを一体に焼成することによって製造している。

【0014】また、空気電極材料の粉粒体とインターコネクタ材料の粉粒体とは、焼成することによって多孔質の空気電極23に焼結させる空気電極材料は、その粒径を粗く形成し、また、焼成して緻密な組織のインターコネクタ24に焼結させるインターコネクタ材料の粒径を、前記空気電極材料の粒径の約10分の1とすること

によって、空気電極23とインターコネクタ24との同時焼成を可能としている。すなわち、空気電極23とインターコネクタ24とが、ほぼ同じ温度および同じ時間で焼成できるようにしている。

【0015】そして、同時焼成を可能とするために、インターコネクタ材料の粒径を、空気電極材料の粒径より細かく調製して、インターコネクタ材料の焼結温度を低くし、また焼成に要する時間を短縮することによって、空気電極材料と同時に焼成した際に、インターコネクタ24の組織が充分緻密になるまで焼成しても、多孔質の空気電極23の気孔率が低下しないようになっている。

【0016】そして、支持管22が焼成された後、インターコネクタ24の表面を除く支持管22の外周面に、酸素イオン透過性のあるイットリア安定化ジルコニア(YSZ)の粉末からなるスラリーを塗布して固体電解質層25を、空気電極23の表面を全て覆うように形成し、これを焼成した後、更に焼成された固体電解質層25の表面に、ニッケルなどを主体とする粉末からなるスラリーを薄膜状に塗布し、これを焼成して燃料電極26を形成して円筒形の固体電解質型燃料電池21が完成する。

【0017】次に、上記実施例の作用を説明する。

【0018】上記のようにして製造された固体電解質型燃料電池21は、空気電極23に接触するように中空部に空気を流通させるとともに、外周の燃料電極26に接触するように燃料ガスを流通させると、多孔質な空気電極23の表面に接触して流れる空気中の酸素ガスがイオンとなって、この空気電極23から固体電解質25を通過して燃料電極26側に達する。そして、この酸素イオンは、この燃料電極26に接触して流れる燃料ガス中の水素ガスと電気化学的に反応して、この固体電解質型燃料電池21に起電力を発生させる。

【0019】そして、この燃料電池21の作動温度(約1000℃)においては、空気電極23、インターコネクタ24、固体電解質層25および燃料電極26のそれぞれが熱膨張するが、熱膨張率の差が大きいインターコネクタ24と空気電極23とが、円筒形の支持管22の円周方向に一体的に形成されるとともに、固体電解質層25および燃料電極26が、インターコネクタ24と非接触状態に形成されているため、熱膨張差の逃げが確保され、燃料電池21の熱応力の増大による破損等の不具合の発生が防止される。

【0020】したがって、この実施例の固体電解質型燃料電池21によれば、専用の支持管が不要となる分だけ軽量化が図れるとともに、作動時の熱膨張差による破損を防止することができる。また、この製造方法によれば、従来、独立した工程として行われていたインターコネクタの成形工程とその焼成工程との2つの製造工程を削減できるとともに、製造時に支持管に加わる熱衝撃を緩和することができる。

5

【0021】なお、この実施例においては、支持管22の外周に、固体電解質層25および燃料電極26を形成する際に、固体電解質材料の粉末、あるいは燃料電極材料の粉末からなるスラリーを塗布し、これを焼成して形成する、いわゆるスラリー法を用いたが、スラリーを塗布して焼成する代わりに、空気電極23の表面、もしくは固体電解質層25の表面に、それぞれの材料をプラズマ溶射することによって、固体電解質層25および燃料電極26を形成するプラズマスプレー法、あるいは材料にレーザー光や電子ビームを当てガス化して製膜する気相法等によって形成することもできる。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなようにこの発明によれば、固体電解質型燃料電池の小型軽量化が図れ、この燃料電池を多数集合させて直並列に接続した際の単位容積当たりの発電量を大幅に向上することができる。また、インターコネクタと空気電極間の熱膨張差が吸収される構造のため、熱膨張差による破損を防止することができる。また専用の支持管が不要となる分だけコストダウンが図れる。

【0023】さらに、この発明の製造方法によれば、製

6

造時における熱衝撃を緩和でき、製品強度の低下を防止できる。また、製造工程数を削減できるため、コストダウンが図れる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の固体電解質型燃料電池の支持管を示す斜視図である。

【図2】この実施例の固体電解質型燃料電池を示す斜視図である。

【図3】従来の専用支持管を備えた固体電解質型燃料電池の斜視図である。

【図4】図3に示す従来の固体電解質型燃料電池の拡大断面図である。

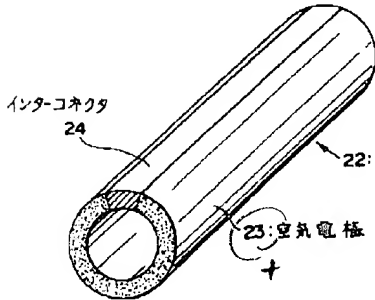
【図5】従来の専用支持管を持たない固体電解質型燃料電池の斜視図である。

【図6】図5に示す従来の固体電解質型燃料電池の拡大断面図である。

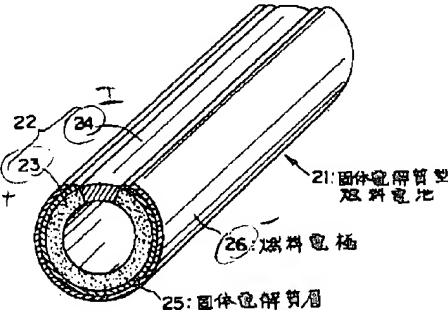
【符号の説明】

21…固体電解質型燃料電池、 22…支持管、 23…空気電極、 24…インターコネクタ、 25…固体電解質層、 26…燃料電極。

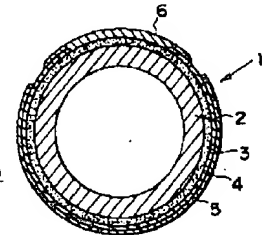
【図1】



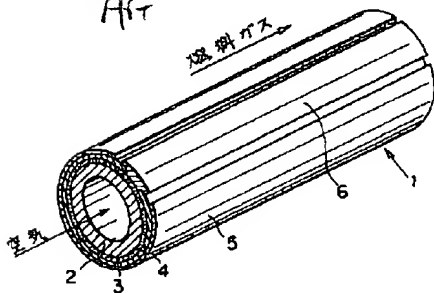
【図2】



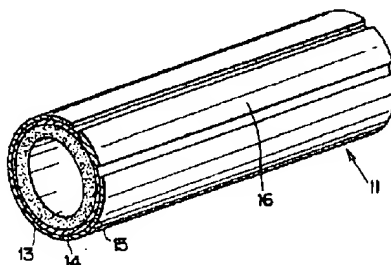
【図4】 *Prev. Art*



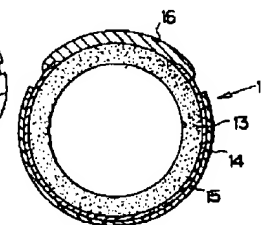
【図3】



【図5】 *Prev. Art*



【図6】 *Prev. Art*



フロントページの続き

(72)発明者 山岡 悟  
東京都江東区木場一丁目 5 番 1 号 株式会  
社フジクラ内

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the solid oxide fuel cell characterized by forming the cross-section radii-like interchange connector band-like so that a part of cylinder field may be constituted instead of the aforementioned air electrode at the constant-width fraction in which the hanger tube of the aforementioned cylindrical shape follows the longitudinal direction in the solid oxide fuel cell which makes a hanger tube the air electrode formed in the cylindrical shape, and by which the solid electrolyte layer and the propellant electrode were formed in the outside of this hanger tube.

[Claim 2] The slurry which gave the fluidity while pore morphogenetic substances, such as a resin grain, were kneaded to the particulate matter of an air electrode material, Extrusion molding of the slurry which gave the fluidity to the particulate matter of an interchange connector material is carried out simultaneously. The cylinder field of the configuration which wedged the band of an interchange connector material into the longitudinal direction of the air electrode material of a cylindrical shape is formed. The manufacture technique of the solid oxide fuel cell which sinters this cylinder field to one, considers as a hanger tube, and is characterized by forming a solid electrolyte layer in the outside of this hanger tube, and forming a propellant electrode outside further.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention makes a hanger tube the air electrode formed in the cylindrical shape, and it is related with the solid oxide fuel cell which formed the solid electrolyte layer and the propellant electrode in the periphery.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in the drawing 3 and the drawing 4, the conventional solid oxide fuel cell 1 A porous calcia stabilized zirconia (CSZ) on the periphery of the hanger tube 2 formed in the cylindrical shape The air electrode 3 which consists of a perovskite type lanthanum system oxide is formed. on the periphery of this air electrode 3 While the solid electrolyte layer 4 which consists of a yttria stabilized zirconia (YSZ) with an oxygen ionic permeability etc. is formed and the propellant electrode 5 which makes nickel etc. a subject at the periphery of the solid electrolyte layer 4 is formed further It is common to form the interchange connector 6 so that this air electrode 3 may be contacted into the fraction of the air electrode 3 exposed, without forming partially the aforementioned solid electrolyte layer 4 and the propellant electrode 5. And in the solid oxide fuel cell 1 formed in this cylindrical shape, electromotive force has been obtained by making the air and fuel gas which are made to attend the aforementioned air electrode 3 and the propellant electrode 5, respectively, and are passed react electrochemically through the solid electrolyte layer 4.

[0003] In the solid oxide fuel cell 1 of this conventional cylindrical shape, although the hanger tube 2 made from a calcia stabilized zirconia (CSZ) was used in order to give sufficient intensity, this hanger tube 2 was an on-the-strength member, since it was not for obtaining electromotive force, needed to be formed as thinly as possible and needed to attain lightweight-ization.

[0004] The drawing 5 and the drawing 6 are what shows the solid oxide fuel cell 11 which made the air electrode of the cylindrical shape which raised rigidity serve as a hanger tube. While rigidity is raised, the solid electrolyte layer 14 is formed in the periphery of the air electrode 13 of this cylindrical shape and the propellant electrode 15 is further formed in the outside of the solid electrolyte layer 14 by forming the air electrode 13 of a cylindrical shape thickly by porous material The periphery side of the air electrode 13 is exposed to predetermined width of face, without forming partially the aforementioned solid electrolyte layer 14 and the propellant electrode 15, and the interchange connector 16 contacts this exposed fraction to the air electrode 15, and is formed in it.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, only the part which became unnecessary [ this conventional solid oxide fuel cell 11 / the hanger tube made from a calcia stabilized zirconia (CSZ) ] can attain lightweight-ization. However, the manufacture technique is the same as that of the case of the fuel cell which uses the hanger tube of the conventional exclusive use. The interchange connector 16 which will not be sintered from the porous air electrode 13 and this porous air electrode 13 if it is not an elevated temperature, Each class of the solid electrolyte layer 14 sintered at low temperature from the interchange connector 16 and the propellant electrode 15 formed in the shape of a thin film Since baking conditions, coefficient of thermal expansion, etc., such as each sintering temperature and a firing time, differed from each other, it could not calcinate simultaneously, therefore it needed to form every much more, and it needed to calcinate, and needed to form sequentially from the lower layer side. Therefore, in order to carry out by repeating the process of formation of each class, and baking, when the porosity of the air electrode 13 of the porous material used as a hanger tube fell and each class was calcinated, the thermal shock was repeatedly applied to the hanger tube of the air electrode 13, the thermal shock by the rapid temperature rise at the time of calcinating the bad interchange connector of a degree of sintering at an elevated temperature especially became the big burden, and there was a possibility of causing a crash of the hanger tube at the time of baking and an on-the-strength fall

[0006] This invention aims at offering the solid oxide fuel cell which can cut down the number of manufacturing processes and can prevent an on-the-strength fall of a hanger tube, and its manufacture technique while it was made in view of the above-mentioned situation and attains small lightweight-ization of a solid oxide fuel cell.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to this invention. In the solid oxide fuel cell which makes a hanger tube the air electrode formed in the cylindrical shape and by which the solid electrolyte layer and the propellant electrode were formed in the outside of this hanger tube the hanger tube of the



aforementioned cylindrical shape It is characterized by forming the cross-section radii-like interchange connector band-like so that a part of cylinder field may be constituted instead of the aforementioned air electrode at the constant-width fraction which follows the longitudinal direction.

[0008] Moreover, it sets to the manufacture technique of the solid oxide fuel cell this invention. The slurry which kneaded pore morphogenetic substances, such as a resin grain, to the particulate matter of an air electrode material, and gave the fluidity, Extrusion molding of the slurry which gave the fluidity to the particulate matter of an interchange connector material is carried out simultaneously. It is characterized by forming the cylinder field of the configuration which wedged the band of an interchange connector material into the longitudinal direction of the air electrode material of a cylindrical shape, sintering this cylinder field to one, considering as a hanger tube, forming a solid electrolyte layer in the outside of this hanger tube, and forming a propellant electrode outside further.

[0009]

[Function] Only in the part which does not carry out laminating formation of the interchange connector [ since an interchange connector is formed in an air electrode and one as a part of hanger tube of a cylindrical shape while only the part which became unnecessary / the hanger tube of exclusive use / in order that, as for the solid oxide fuel cell of this invention, an air electrode might serve as a hanger tube by constituting as mentioned above can attain lightweight-ization / the former ], the diameter of a single cell becomes thin, and a miniaturization becomes possible.

[0010] Moreover, according to the manufacture technique of this invention, while an air electrode and an interchange connector can therefore form in extrusion molding at one process, this air electrode and an interchange connector can be calcinated simultaneously, and a manufacturing process is cut down. Moreover, in order to calcinate an air electrode and an interchange connector simultaneously, a baking process is lost in the interchange connector by which a big thermal shock is applied to an air electrode, and an on-the-strength fall of the air electrode which serves as the hanger tube is prevented.

[0011]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on the drawing 1 and the drawing 2.

[0012] The drawing 1 and the drawing 2 are what shows one example of the solid oxide fuel cell of this invention. this solid oxide fuel cell 21 The hanger tube 22 formed in the cylindrical shape of the air electrode 23 of cross-section about C typefaces, and the interchange connector 24 which connects circularly between the ends of this about C typeface cross section, The solid electrolyte layer 25 formed so that the fraction except the front face of the aforementioned interchange connector 24 might be covered among the peripheries of the hanger tube 22 of this cylindrical shape, Furthermore, it consists of a propellant electrode 26 of the shape of a layer formed so that the periphery of the solid electrolyte layer 25 might be covered in the aforementioned interchange connector 24 and the contacted status.

[0013] It is what the aforementioned hanger tube 22 fabricated the porous air electrode 23 and the interchange connector 24 of a precise organization to one, and really calcinated this. The slip which kneaded the resin grain and binder which are a pore formation member to the particulate matter of the perovskite type lanthanum system oxide which is an air electrode material, and gave the fluidity to it when the manufacturing process was explained, Add and knead a binder to nickel powder and extrusion molding of two kinds of slips with the slip which gave the fluidity is simultaneously carried out with an extrusion-molding machine. By the interchange connector 24 prepared in the shape of cross-section radii, a hanger tube 22 is formed in the shape of a cylinder, and it is manufacturing by calcinating this to one so that the fraction which withered cylindrical shape / a part of ] at the shape of a slit in the aforementioned \*\*\*\*\* of the notch \*\*\*\* cross-section C type air electrode 23 and this air electrode 23 may be buried.

[0014] Moreover, the particulate matter of an air electrode material and the particulate matter of an interchange connector material The air electrode material which the porous air electrode 23 is made to sinter by calcinating Simultaneous baking with the air electrode 23 and the interchange connector 24 is enabled by setting to about 1/10 of the particle size of the aforementioned air electrode material particle size of the interchange connector material which forms the particle size coarsely, and calcinates it, and the interchange connector 24 of a precise organization is made to sinter. That is, the air electrode 23 and the interchange connector 24 enable it to calcinate in the almost same temperature and same time.

[0015] And even if it calcinates until the organization of the interchange connector 24 becomes sufficiently precise when it calcinates simultaneously with an air electrode material by shortening the time which prepares the particle size of an interchange connector material more finely than the particle size of an air electrode material, and makes sintering temperature of an interchange connector material low, and baking takes in order to enable simultaneous baking, the porosity of the porous air electrode 23 falls.

[0016] After calcinating a hanger tube 22, to and the periphery side of the hanger tube 22 except the front face of the interchange connector 24 The slurry which consists of the powder of the yttria stabilized zirconia (YSZ) with an oxygen ionic permeability is applied. the solid electrolyte layer 25 After forming so that all the front faces of the air electrode 23 may be worn, and calcinating this, on the front face of the solid electrolyte layer 25 calcinated further The slurry which consists of the powder which makes nickel etc. a subject is applied in the shape of a thin film, this is calcinated, the propellant electrode 26 is formed, and the solid oxide fuel cell 21 of a cylindrical shape is completed.

[0017] Next, an operation of the above-mentioned example is explained.

[0018] If the solid oxide fuel cell 21 manufactured as mentioned above circulates fuel gas so that the propellant electrode 26 of a periphery may be contacted while it circulates air to a centrum so that the air electrode 23 may be contacted, the oxygen gas in the air which contacts and flows on the front face of the porous material air electrode 23 will serve as ion, and it will

pass a solid electrolyte 25 from this air electrode 23, and will reach the propellant electrode 26 side. And this oxygen ion reacts to this propellant electrode 26 electrochemically with the hydrogen gas in the fuel gas which contacts and flows, and makes this solid oxide fuel cell 21 generate electromotive force.

[0019] And in the operation temperature (about 1000 degrees C) of this fuel cell 21, although it is of the air electrode 23, the interchange connector 24, the solid electrolyte layer 25, and the propellant electrode 26 carries out thermal expansion. While the interchange connector 24 and the air electrode 23 with a large difference of coefficient of thermal expansion are formed in the circumferential direction of the hanger tube 22 of a cylindrical shape in one. Since the solid electrolyte layer 25 and the propellant electrode 26 are formed in the interchange connector 24 and the non-contact status, the recess of a differential thermal expansion is secured and occurrence of faults, such as a crash by increase of the thermal stress of a fuel cell 21, is prevented.

[0020] Therefore, while only the part from which the hanger tube of exclusive use becomes unnecessary can attain lightweight-ization according to the solid oxide fuel cell 21 of this example, the crash by the differential thermal expansion at the time of an operation can be prevented. Moreover, while two manufacturing processes of the forming cycle and baking process of the interchange connector currently conventionally performed as an independent process are reducible according to this manufacture technique, the thermal shock applied to a hanger tube at the time of a manufacture can be eased.

[0021] In addition, although the so-called slurry method which applies the slurry which consists of the powder of a solid electrolyte material or the powder of a propellant electrode material, and calcinates and forms this was used in this example when forming the solid electrolyte layer 25 and the propellant electrode 26 in the periphery of a hanger tube 22. Instead of applying and calcinating a slurry, by carrying out the plasma metal spray of each material to the front face of the air electrode 23, or the front face of the solid electrolyte layer 25. It can also form by the plasma-spraying method which forms the solid electrolyte layer 25 and the propellant electrode 26, or the gaseous-phase method which applies and gasifies a laser beam and an electron beam into a material, and produces a film into it.

[0022]

[Effect of the Invention] According to this invention, small lightweight-ization of a solid oxide fuel cell can be attained so that clearly from the above explanation, and the amount of power generation per unit capacity at the time of gathering a majority of this fuel cell, and connecting with a serial parallel can be improved sharply. Moreover, since it is the structure where an interchange connector and an air inter-electrode differential thermal expansion are absorbed, the crash by the differential thermal expansion can be prevented. Moreover, only the part from which the hanger tube of exclusive use becomes unnecessary can aim at a cost cut.

[0023] Furthermore, according to the manufacture technique of this invention, the thermal shock at the time of a manufacture can be eased, and a fall of a product intensity can be prevented. Moreover, since the number of manufacturing processes is reducible, effects, like a cost cut can be aimed at are acquired.

---

[Translation done.]